

Muflón – *Ovis orientalis* Gmelin, 1774

Jorge Cassinello
Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

Versión 29-03-2012

Versiones anteriores: 11-11-2003; 26-01-2005; 5-06-2008; 26-08-2008



(C) M. Nyman

Origen

Se han identificado dos linajes mitocondriales de oveja doméstica, lo que sugiere que la domesticación habría tenido lugar en poblaciones separadas geográficamente. El muflón introducido en las islas mediterráneas se incluye en uno de estos linajes. Los ancestros más probables del linaje que incluye a ovejas y muflones europeos se encuentran en las poblaciones del centro de Turquía e Irán (Hiendleder et al., 2002)¹.

Descripción

Se trata de una oveja de tamaño relativamente pequeño, en comparación con sus parientes asiáticas e incluso algunas razas domésticas. Existe dimorfismo sexual. Ambos sexos pueden presentar cuernos, con mayor desarrollo en el caso de los machos. Distinguimos tres tipos básicos de cuernos en machos: convergentes, aquellos que crecen desde la base hacia arriba y con tendencia a separarse del eje central, para luego cambiar el sentido del giro hacia atrás siguiendo un plano más o menos horizontal y con las puntas convergiendo en la nuca; neutros, a partir del crecimiento del tipo convergente, aquellos que se mantienen en un mismo plano, adquiriendo una forma similar a una hoz; divergentes, los que mantienen el sentido del giro, formando una espiral, con las puntas divergiendo cada vez más del eje central (Pfeffer, 1967). La coloración es pardo rojiza, más oscura durante el invierno; presentan tonos blanquecinos en el hocico, la zona ventral y la parte distal de las patas. Los ejemplares de Asia Menor e Irán presentan coloraciones más claras. Con la edad aumentan los tonos blanquecinos de la cara. Los machos se caracterizan por una característica mancha lateral, la "silla de montar", de tonos asimismo blanquecinos; en las hembras es mucho menos patente. El escudo anal, blanco, está bien marcado. La cola es negra y corta. Los machos son más robustos y con pelo largo en cuello, pecho y parte anterior de las patas delanteras. Presentan una gruesa capa de piel y una lana que les protege durante el invierno.

El dimorfismo sexual no es especialmente acentuado en las medidas corporales. Es la especie más pequeña del género *Ovis*, cuya taxonomía es compleja y de difícil resolución.

El número de cromosomas ($2n$) = 54, coincidente con el de la oveja doméstica (*Ovis aries*), con la que comparte la hemoglobina A (Bunch, 1978; Bunch et al., 1978).

Los excrementos del muflón son muy similares a los de la oveja doméstica, se trata de esferas negras de 1 cm. de diámetro por lo general apilados en pequeños montones. Pueden tener forma piramidal o angulosa. Las huellas, por otra parte, tienen una forma alargada y se caracteriza por el hecho de que la punta de las pezuñas suelen estar separadas, las pezuñas secundarias no dejan señal. En un macho adulto la huella mide 5,5 cm. de largo por 4,5 de ancho, en las hembras es algo más pequeña. La distancia entre dos pisadas consecutivas es de 40-60 cm. en los machos y de 35-40 cm. en las hembras (Bang y Dahlstrom, 1999).

Variación geográfica

Tradicionalmente se han venido considerando a las poblaciones introducidas en las islas mediterráneas como subespecies. Las diferencias morfológicas entre estas poblaciones y las de Asia son las siguientes:

O. o. musimon, o muflón europeo. Se trata de la subespecie de menor tamaño. El crecimiento de los cuernos puede seguir los tres patrones descritos anteriormente (Pfeffer, 1967), alcanzando en los machos unos 75 cm. en longitud; las hembras tienen cuernos mucho más pequeños, ligeramente encorvados hacia atrás, de 3-18 cm. de largo (Córcega), aunque a veces no poseen cuernos (Cerdeña). La circunferencia de la base de los cuernos en machos es de 20-23 cm. Longitud corporal: machos 127-145 cm., hembras 120-130 cm.; altura a la cruz: machos 75 cm., hembras 65 cm.; longitud de la cola: 3-6 cm.; peso: machos 35-40 kg., hembras 25-35 kg. (Röhrs, 1986; Castells y Mayo, 1993).

O. o. ophion, el muflón de Chipre. Morfológicamente pueden distinguirse de *O. g. musimon* por una talla algo menor y la presencia primordialmente de cuernos convergentes en los machos (Pfeffer, 1967).

O. o. gmelini, el muflón de Armenia. Esta subespecie, la población relictica en Turquía *O. o. anatolica*, y las dos presentes en Irán (*O. o. isphahanica* y *O. o. laristanica*) representan a los muflones de mayor tamaño, con una altura a la cruz media de 80-94 cm, cuernos convergentes o neutros, alcanzando como mucho los 70 cm. de longitud y con una circunferencia basal de 27 cm. Las hembras no presentan cuernos. Pfeffer (1967) destaca la mayor longitud del pelaje en cuello y pecho en los muflones de Irán, particularmente la subespecie de Laristan, aunque con la misma coloración que el resto del cuerpo. La distinción morfológica de estas cuatro subespecies se fundamenta asimismo en variaciones de oeste a este, relativas principalmente a la presencia de cuernos que van desde convergentes a neutros, el mayor desarrollo de la longitud del pelaje en cuello y pecho, y la menor presencia de la mancha blanca de los flancos o "silla de montar" (Pfeffer, 1967). Las poblaciones de ovejas salvajes que se encuentran localizadas ya más al este, adentrándose en Asia, se caracterizan por el desarrollo claramente divergente de los cuernos, la desaparición de la silla y la distinción en tonalidades entre el pelaje del pecho y el resto del cuerpo, perteneciendo ya a otras especies del género *Ovis*.

Actualmente no se consideran válidas las subespecies descritas para las islas mediterráneas y se admiten solamente las siguientes: *Ovis orientalis isphahanica* y *Ovis orientalis laristanica* presente en Irán, *Ovis orientalis arkal* en Kazastán, Turkmenistán y Uzbekistán, *Ovis orientalis bocharensis* en Tajikistán, Turkmenistán y Uzbekistán, *Ovis orientalis cycloceros* en Turkmenistán, *Ovis orientalis gmelinii* en Irán y Armenia y Turquía, *Ovis orientalis vignei* en India y Pakistán y *Ovis orientalis punjabiensis* en Pakistán (Valdez, 2011)¹.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 29-03-2012

Hábitat

Como ocurre con la mayoría de las ovejas salvajes, suele localizarse en zonas montañosas, tanto en bosques abiertos como en amplios pastos; suele visitar zonas de ecotono entre pastos y bosques, así como áreas rocosas y pedregosas, por lo general entre los 1.000 y los 1.500 metros de altitud (Kaya y Aksoylar, 1992; Arihan, 2000). La mayoría de las poblaciones presentan una pequeña migración estacional, dispersándose por lo general hacia zonas de mayor altitud y ocupando grandes extensiones durante el estío, en otoño bajan a zonas de altitud media y durante la estación invernal se suelen concentrar en valles protegidos. Existe segregación de sexos particularmente en primavera y verano, cuando las hembras permanecen en altitudes altas y los machos tienden a concentrarse en los valles (Pfeffer, 1967).

En realidad es una especie que se adapta fácilmente a distintos medios, aunque prefiere el matorral y los roquedos. En su área original de Córcega, Cerdeña y Chipre vive en zonas con densa cobertura de matorral mediterráneo. Como contraste destacar su adaptación a la alta montaña en los Pirineos y los Alpes. En España se le puede encontrar asimismo en una gran variedad de hábitats, desde cumbres desforestadas y rocosas (Cazorla), hasta bosques húmedos (Cádiz).

Abundancia

Escós y Alados (1988) estimaron una densidad de 0,38 muflones por km² (utilizando transectos) y 0,60 (utilizando puntos fijos de observación) en las Sierras de Cazorla y Segura.

Tamaño de población

Las poblaciones originales de las islas de Córcega, Cerdeña y Chipre están en regresión, contabilizándose aproximadamente 400, 300-500 y 150 individuos respectivamente a finales de los años 90 del pasado siglo; de hecho en Chipre el muflón estuvo al borde de la extinción a comienzos del siglo XX (Hadjisterkotis, 2000). En cambio, en las zonas en donde se han introducido el crecimiento suele ser general, y existen países en donde hay varios miles de ejemplares; de hecho la población total europea es probable que supere ya los 60.000 muflones. Sobre la población cautiva existente, las listas del mes de marzo de 1998 del ISIS

(International Species Identification System) establecía 12 centros que mantenían un total de 37 machos y 82 hembras en cautividad.

Los primeros ejemplares traídos a España procedían de Córcega y se soltaron en el Coto Nacional de Cazorla en 1954, en la actualidad puede haber unos 6.000 ejemplares. Desde entonces han proliferado las introducciones en otros muchos Cotos y Reservas Nacionales y en cotos privados de caza. Destacan las poblaciones en la Serranía de Cuenca, con más de 400 ejemplares en la actualidad, en fincas cinegéticas de los Montes de Toledo, Sierra de Andújar (Sierra Morena, Córdoba) y Extremadura, así como en Beceite (Tarragona). La población canaria de Tenerife cuenta con aproximadamente 400 individuos. La estimación en nuestro país se estimó en unos 15.000 ejemplares (Castells y Mayo, 1993; Santiago-Moreno et al., 2000).

Estatus de conservación

Categoría global IUCN (2008): Vulnerable A2cde (Valdez, 2011)².

Categoría IUCN España (2006): No Evaluado NE (Blanco, 2007).¹

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 5-06-2008; 2. Alfredo Salvador. 29-03-2012

Distribución geográfica

Su área de distribución se extiende por Afganistán, noroeste de India, Irán, Kazastán, Omán, Pakistán, Tajikistán, Turkmenistán, Uzbekistán, Armenia, Azerbaiyán, Iraq y el centro y este de Turquía (Valdez, 2011)².

Especie introducida en el norte y sur de Córcega, en diversas zonas de Cerdeña (la parte oriental de la isla, el paraje del Cabo Figari y la isla de Asinara, además ha sido reintroducido en la costa norte) y en el noroeste de Chipre (Hadjisterkotis, 2000).

Por otra parte, ha sido introducido en gran número de regiones y países: en Europa (Alemania, Austria, Países Bajos, Luxemburgo, Hungría, Francia (Cugnasse, 2000), Italia, Suiza, Rusia y países aledaños, Polonia, Rumanía, Bulgaria (Markov y Penev, 2000), Croacia (Grube y Krapinec, 2000), Chequia, Eslovenia (Krže, 2000), Bélgica, España, Finlandia, Suecia, y Dinamarca), EEUU (California, Texas y Hawai), Argentina y las Islas Kerguelen, situadas al sur del Océano Índico y pertenecientes a Francia.

Intereses principalmente cinegéticos provocaron la introducción de poblaciones procedentes de Córcega en Centroeuropa y otros países del Mediterráneo, como España. El año 1730 marca el comienzo del resurgir del muflón en el continente europeo, cuando el Príncipe Eugenio de Saboya mandó llevar un grupo de animales procedentes de Córcega al interior del Parque Belvedere, cerca de Viena, para el disfrute de su caza. Posteriormente se siguió distribuyendo la especie en diferentes zonas de la Europa Central. En nuestro país se introdujeron en una primera instancia en la Sierra de Cazorla 12 ejemplares en 1954 y 4 más en 1962; posteriormente, en 1969, se introdujeron muflones en El Hosquillo (Serranía de Cuenca). A partir de estas poblaciones se ha ampliado su área de presencia en diversos enclaves cinegéticos, como reservas y cotos de caza (Rodríguez-Luengo et al., 2002, 2007¹). En 1971 se introdujeron 13 ejemplares en el Parque Nacional del Teide, en Tenerife, en donde no ha tenido competidor ni freno para su progresiva expansión (Rodríguez-Luengo, 1993).

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 5-06-2008; 2. Alfredo Salvador. 29-03-2012

Ecología trófica

El muflón es una especie herbívora que se alimenta de una gran variedad de especies vegetales, dada su gran capacidad de adaptación a diferentes hábitats; es pues tanto pastador

como ramoneador. En su dieta podemos encontrar fanerógamas, criptógamas, yemas, bellotas, hayucos, castañas, corteza, hoja verdes, hongos y líquenes, aunque suele seleccionar plantas herbáceas y gramíneas cuando éstas abundan (Rodríguez-Luengo et al., 1988; Heroldová y Homolka, 2000), llegando a conformar el 80% de su dieta en primavera. Curiosamente en Córcega las cortezas, tallos y hojas de las leñosas constituyen hasta un 74% de su dieta (Heroldová, 1988). Se ha podido observar al muflón escarbando y alimentándose de tubérculos de *Erodium* durante el invierno (Kaya y Aksoylar, 1992). Cuando se compara su alimentación con la de otros herbívoros, por ejemplo con la cabra montés, se observa un mayor solapamiento de los componentes leñosos en invierno y herbáceos en primavera (Martínez y Fandos, 1989; Heroldová y Homolka, 2000).

Fundamentado en sus observaciones en la antigua Checoslovaquia, Mottl (1960) estableció que los muflones pueden pasarse de 14 a 17 horas diarias ingiriendo alimento y desplazándose, dedicando el resto del tiempo a la rumia y al reposo; sin embargo Pfeffer (1967) observó en Córcega que los muflones se dedican a pastar durante unas 8-9 horas al día. El periodo de mayor actividad se centra en las primeras horas del alba y al atardecer; siempre en movimiento de avance. Según Muller (1984) han desarrollado la capacidad de evitar plantas cercanas o contaminadas con restos fecales, quizás una respuesta evolutiva hacia el riesgo de parásitos en heces.

Biología de la reproducción

Como la mayoría de las ovejas salvajes, los muflones entran en celo desde finales de otoño a comienzos del invierno. En España el celo se sitúa en octubre y noviembre en ambientes peninsulares, siendo más laxo en Tenerife. Los machos están organizados bajo una estricta jerarquía de dominancia determinada por la edad y el tamaño de los cuernos. Los combates ritualizados a base de choques frontales permiten el mantenimiento del estatus. Son pues los machos dominantes los que cortejan a las hembras en estro (Pfeffer, 1967). Como la mayoría de los ungulados son poligínicos, y sólo unos pocos machos se reproducen cada temporada, mientras que todas las hembras lo hacen. Estas son poliestras, es decir, repiten su periodo fértil cada tres semanas en el otoño. En promedio la duración de cada ciclo ovulatorio es de 17 (rango 14-30) días y la del estro de 1-3 días, con un promedio de 30 horas (Muller, 1984). En cautividad se ha apreciado una actividad ovulatoria en hembras bastante más larga, directamente relacionada con la edad, con un periodo reproductivo que va desde el otoño hasta bien entrada la primavera (Santiago-Moreno et al., 2003).

Las hembras de muflón no se reproducen hasta que tienen 2-3 años de edad, mientras que los machos no suelen poder aparearse hasta que no alcanzan los 5-7 años debido a los problemas en obtener un estatus social suficiente; pero ambos sexos son sexualmente maduros desde una edad más temprana: las hembras al año y medio y los machos a los dos años. El periodo de gestación es de 5,5 meses y paren 1-2 crías en primavera (Muller, 1984). Aunque se ha postulado que las observaciones de hembras amamantando a dos crías muestran casos de adopciones más que de partos gemelares (Rodríguez-Luengo et al., 2002), los procesos de adopción y alocrianza son más comunes en especies o taxones polítopos, es decir, que pueden parir más de una cría (Packer et al., 1992). El destete de las crías suele tener lugar a los 6 meses. Las hembras jóvenes permanecen en el grupo de sus madres; los machos, en cambio, son forzados a formar su propio grupo a los 2-4 años de edad.

Al nacer las crías pesan un 5-10% el peso de sus madres, son del tipo precoz, están totalmente desarrolladas y pueden ponerse en pie y comenzar a amamantar a los pocos minutos. Las hembras pueden reconocer a sus crías por medio principalmente del olor, aunque el proceso de reconocimiento se ve facilitado por la apariencia y las vocalizaciones conforme las crías van desarrollándose (Porter et al., 1991).

Demografía

La longevidad de los individuos depende de la situación de la población. En poblaciones estables o en declive, con una baja tasa reproductiva, la mayoría de los muflones superan los 10 años de vida, con un máximo de 20 años. En las poblaciones que se encuentran en fase de

expansión, en donde la tasa reproductiva es muy alta, la edad promedio que alcanzan los individuos no supera los 6-7 años.

Un estudio pionero de las pirámides de edad y la dinámica poblacional de los muflones corsos fue efectuado por Pfeffer (1967). La dinámica poblacional de las poblaciones introducidas en Centroeuropa ha sido estudiada, por ejemplo, por Nálík (2000). Se ha comprobado que la supervivencia de las crías neonatas de la primavera se ve afectada por el espesor de la nieve y el alimento disponible durante el invierno anterior, factores que también influyen en la supervivencia invernal de las crías del año. La mortalidad de los adultos también viene determinada por factores medioambientales durante la época invernal, y no parece ser densidad-dependiente (Nálík, 2000).

Interacciones con otras especies

No hay constancia de competencia directa entre el muflón y otras especies de ungulados, aunque existen datos que indican la existencia de cierto solapamiento en las dietas (Martínez y Fandos, 1989; Heroldová y Homolka, 2000). No obstante, la existencia de solapamiento en el contenido de las dietas de dos especies no ha de indicar necesariamente la existencia de competencia entre ambas, ya que hay factores como la segregación espacial o el uso de los recursos que pueden diferir entre especies (Ramanzin et al., 2002). Será en casos de escasez de alimento cuando pueda favorecerse una competencia interespecífica directa, como sería el caso de inviernos duros seguidos de primaveras pobres en biomasa vegetal. En los ambientes mediterráneos es de destacar la competencia que ejercen los rebaños de ganado ovino y caprino sobre las poblaciones libres de muflón (Grube y Krapinec, 2000). Un manejo activo por parte del hombre puede prevenir el solapamiento de territorios entre especies de ungulados y evitar de ese modo potenciales eventos de competencia (Krze, 2000).

Se ha observado asociación entre arruí y muflones (Sicilia et al., 2011)².

Depredadores

Los depredadores naturales del muflón son principalmente el lobo y el linco, principalmente en poblaciones centroeuropeas y al este del continente (Grube y Krapinec, 2000; Feuereisel, 2000); las crías pueden además ser predadas por zorros y grandes águilas. En España, la escasez de depredadores naturales delega al hombre, en su actividad cinegética, como el principal responsable del control de sus poblaciones, sin olvidar la competencia interespecífica.

Parásitos y patógenos

Se han citado los siguientes parásitos en España (Ramajo Martín et al., 2007)²:

Protozoos: *Babesia/Theileria* sp., *Sarcocystis* sp., *Eimeria* sp., *Cryptosporidium* sp., *Dicrocoelium dendriticum*, *Protostrongylus/Muellerius* sp.

Nematodos: *Teladorsagia circumcincta*, *Trichostrongylus axei*, *T. vitrinus*, *Cooperia oncophora*, *Oesophagostomum venulosum*, *Nematodirus spathiger*, *Trichuris ovis*.

Se han detectado anticuerpos de *Toxoplasma gondii* (protozoo parásito causante de la toxoplasmosis) en el 14,8% de 27 ejemplares españoles de muflón (Gauss et al., 2006).¹

Se han detectado anticuerpos de *Anaplasma* sp., *Coxiella burnetii*, *Mycobacterium avium* sp. paratuberculosis y *Chlamydophila abortus* en muflones del centro-sur de España (López-Olvera et al., 2009)².

Se ha detectado anticuerpos del virus de la lengua azul en muflones de España (Ruiz-Fons et al., 2008; García et al., 2009)².

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 5-06-2008; 2. Alfredo Salvador. 29-03-2012

Actividad

Los muflones comen preferentemente al atardecer o al amanecer, aunque pueden estar activos tanto de día como de noche, recorriendo unas áreas más o menos fijas, dentro del área de campeo de cada rebaño. Es una especie básicamente sedentaria, pero pueden emprender desplazamientos estacionales en caso de sequía estival, por la llegada en primavera de rebaños domésticos que invaden sus zonas, la búsqueda de agua y la búsqueda de mejores pastos (Bon et al., 1990). Los desplazamientos más importantes se realizan después de fuertes nevadas.

Dominio vital

En relación al espacio vital, existen pocas poblaciones estudiadas, pero, según Pfeffer (1967), su área de campeo no suele superar los 5 km de circunferencia, o un radio de 1 a 2 km. En la antigua Checoslovaquia por lo general se mantienen dentro de perímetros no mayores a los 2-3 km, aunque en ocasiones se les ha observado efectuar desplazamientos de hasta 25 km (Mottl, 1960). Pfeffer (1967) comenta sobre la posibilidad de desplazamientos de hasta 15 km en la Reserva de Bavella en Córcega.

Patrón social y comportamiento

Se trata de una especie social en donde cada individuo dentro de la manada posee un estatus jerárquico relacionado con edad, fortaleza y experiencia reproductiva. La comunicación se lleva a cabo mediante señales visuales y sonoras, como el silbido de alarma o una serie de balidos. El etograma de la especie ha sido establecido principalmente por Pfeffer (1967), Walther (1974) y McClelland (1991). Las jerarquías de dominancia en hembras son bastante lineales, correlacionadas con la edad y el parentesco, pues las hijas suelen heredar el rango social de la madre (Guilhem et al., 2000). Asimismo, las crías que nacen al comienzo de la temporada de cría obtienen un rango social superior al de las crías que nacen tardías durante la época de partos (Guilhem et al., 2002). En situaciones de escasez alimenticia se ha comprobado un incremento del conflicto entre madres y crías durante la lactancia (Réale et al., 1999).

Los rebaños suelen ser relativamente grandes en comparación con otras especies de ungulados, aunque la agrupación varía en número dependiendo de varios factores, como la estación del año o la disponibilidad de alimento. Los grupos son guiados por hembras de avanzada edad. En el periodo de celo y gestación, que va de noviembre a marzo, el tamaño medio de los grupos oscila entre 10-12 individuos, siendo estos mixtos, aunque se pueden localizar grupos bastante más grandes, de hasta 30 individuos. Los grupos de hembras son bastante estables y filopátricos, y al parecer los machos adultos facilitan el flujo genético entre los mismos por su mayor tendencia dispersiva (Netto et al., 2000). El resto del año existe segregación de sexos, permaneciendo las hembras agrupadas con sus crías, mientras que los machos suelen ser solitarios o conformando grupos pequeños. En la primavera las hembras ocupan las zonas con los mejores recursos, debido a los requerimientos energéticos que necesitan para reproducirse (see Bon et al., 1990). Sin embargo tanto en verano como en invierno el uso del hábitat no muestra diferencias sustanciales entre machos y hembras, por lo que se piensa que la segregación está más relacionada con factores sociales, tales como el grado de interacción entre machos, ya que machos jóvenes y adultos suelen agruparse diferencialmente, y los ritmos de actividad sexo-dependientes (Cransac et al., 1998).

Bibliografía

Arihan, O. (2000). *Population Biology, Spatial Distribution, and Grouping Patterns of the Anatolian Mouflon* *Ovis gmelinii anatolica Valenciennes 1856*. Unpublished M.Sc. Thesis, Middle East Technical University.

Arihan, O. (2002). Turkish mouflon (*Ovis gmelinianatolica*). <http://www.metu.edu.tr/~cbilgin/gmelinii.htm>.

Bang, P., Dahlstrom, P. (1999). *Huellas y Señales de los Animales de Europa*. Editorial Omega, Barcelona.

Blanco, J. C. (2007). Estado de conservación de los mamíferos de España. Pp. 66-70. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y libro rojo de los mamíferos de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM -SECEMU, Madrid. 586 pp.

Bon, R., Gonzalez, G., Im, S., Badia, J. (1990). Seasonal grouping in female moufflons in relation to food availability. *Ethology*, 86: 224-236.

Bunch, T. D. (1978). Fundamental karyotype in domestic and wild species of sheep. *The Journal of Heredity*, 69: 77-80.

Bunch, T.D., N'Guyen, T.C., Lauvergne, J.J. (1978). Hemoglobins of the Corsico-Sardinian mouflon (*Ovis musimon*) and their implications for the origin of HbA in domestic sheep (*Ovis aries*). *Annales de Génétique et de Sélection Animale*, 10: 503-506.

BZN (2003). Opinion 2027 (Case 3010). Usage of 17 specific names based on wild species which are pre-dated by or contemporary with those based on domestic animals: conserved. *Bulletin of Zoological Nomenclature* 60: 81-84.

Castells, A., Mayo, M. (1993). *Guía de los Mamíferos en Libertad de España y Portugal*. Ediciones Pirámide S.A., Madrid.

Cransac, N., Gerard, J. F., Maublanc, M. L., Pépin, D. (1998). An example of segregation between age and sex classes only weakly related to habitat use in mouflon sheep (*Ovis gmelini*). *Journal of Zoology, London*, 244: 371-378.

Cugnasse, J.-M. (2000). Mouflon in France. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

Escós, J., Alados, C. L. (1988). Estimating mountain ungulate density in Sierras de Cazorla y Segura. *Mammalia*, 52(3): 425-428.

Feuereisel, J. (2000). Present situation of mouflon game management in the Czech Republic. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

García, I., Napp, S., Casal, J., Perea, A., Allepuz, A., Alba, A., Carbonero, A., Arenas, A. (2009). Bluetongue epidemiology in wild ruminants from southern Spain. *European Journal of Wildlife Research*, 55 (2): 173-178.

Gauss, C. B. L., Dubey, J. P., Vidal, D., Cabezón, O., Ruiz-Fons, F., Vicente, J., Marco, I., Lavin, S., Gortázar, C., Almería, S. (2006). Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in red deer (*Cervus elaphus*) and other wild ruminants from Spain. *Veterinary Parasitology*, 136 (3-4): 193-200.

Gmelin, S. G. (1774). *Reise durch Russland zur Untersuchung der drey Natur-Reiche*. Vol. 3. St Petersburg.

Grube, M., Krapinec, K. (2000). Mouflon (*Ovis ammon musimon* Pal.) distribution in the Republic of Croacia. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

Guilhem, C., Bideau, E., Gerard, J.F., Maublanc, M.L. (2000). Agonistic and proximity patterns in enclosed mouflon (*Ovis gmelini*) ewes in relation to age, reproductive status and kinship. *Behavioural Processes*, 50: 101-112.

Guilhem, C., Gerard, J.-F., Bideau, E. (2002). Rank acquisition through birth order in mouflon sheep (*Ovis gmelini*) ewes. *Ethology*, 108: 63-73.

Hadjisterkotis, E. (2000). Dangers facing the Cyprus mouflon from poaching desertification, forest fires, diseases and alien species. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

Heroldová, M. (1988). The diet of mouflon (*Ovis musimon*) outside the growing period 1983-1984. *Folia Zoologica*, 37: 309-318.

Heroldová, M., Homolka, M. (2000). The introduction of mouflon to forest habitats: a desirable increasing of biodiversity? *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

Hiendleder, S., Kaupe, B., Wassmuth, R., Janke, A. (2002). Molecular analysis of wild and domestic sheep questions current nomenclature and provides evidence for domestication from two different subspecies. *Proc. R. Soc. London B*, 269: 893-904.

Hiendleder, S., Mainz, K., Plante, Y., Lewalski, H. (1998). Analysis of mitochondrial DNA indicates that domestic sheep are derived from two different ancestral maternal sources: No evidence for contributions from urial and argali sheep. *Journal of Heredity*, 89:113-120.

IUCN/SSC (2000). *Workshop on Caprinae taxonomy*. Ankara, Turkey, May 8-10, 2000. Caprinae Specialist Group. <http://www.callisto.si.usherb.ca:8080/caprinae/taxo.htm>.

IUCN (2004). *2004 IUCN Red List of Threatened Species*. <www.redlist.org>. Visitado 25 enero 2004.

Kaya, M.A., Aksoylar, M.Y. (1992). The behaviours of Anatolian wild sheep *Ovis orientalis anatolica* Valenciennes 1856 living on Bozdag in Konya. *Doga Turk Zooloji Dergisi*, 16: 229-241.

Kaya, M.A., Arihan, O., Bilgin, C.C. (2000). General characteristics and taxonomy of the Turkish mouflon (*Ovis gmelini anatolica*) Valenciennes, 1856. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

Kordos, L. (2000). Fossil Ovinae in the Carpathian Basin. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

Krže, B. (2000). Mouflon in Slovenia. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

López-Olvera, J. R., Vidal, D., Vicente, J., Pérez, M., Luján, L., Gortázar, C. (2009). Serological survey of selected infectious diseases in mouflon (*Ovis aries musimon*) from south-central Spain. *European Journal of Wildlife Research*, 55 (1): 75-79.

Markov, G.G., Penev, G. (2000). The mouflon (*Ovis ammon* L.) in Bulgaria: History and present status. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

Martínez, T., Fandos, P. (1989). Solapamiento entre la dieta de la cabra montés (*Capra pyrenaica*) y la del muflón (*Ovis musimon*). *Doñana, Acta Vertebrata*, 16: 315-318.

Masala, B., Manca, L., Serreri, E., Pirastru, M., Rando, A., Olinas, A., Corda, M., Hadjisterkotis, E. (2000). The structure and function of the hemoglobin of Cyprus mouflon. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.

McClelland, B.E. (1991). Courtship and agonistic behaviour in mouflon sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 29: 67-85.

Mottl, S. (1960). *Mufloni Zver*. S. Z. N., Prague.

Muller, H. (1984). *Sheep*. Barron's, New York.

- Nálik, A. (2000). Dynamics of a mouflon population and its determinant factors. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.
- Netto, N.T., Martins, A., Maublanc, M.L., Aulagnier, S. (2000). Spatial structure versus genetic structure in mouflon sheep (*Ovis gmelini*) population. *International Mouflon Symposium*, Sopron, Hungary, October 27-29, 2000.
- Packer, C., Lewis, S., Pusey, A. (1992). A comparative analysis of non-offspring nursing. *Animal Behaviour*, 43: 265-281.
- Pfeffer, P. (1967). Le Mouflon de Corse (*Ovis ammon musimon* Schreber 1782); position systématique, écologie et éthologie comparées. *Mammalia*, 31 (Suppl.): 1-262.
- Poplin, F. (1979). Origine du mouflon de Corse dans une nouvelle perspective: par marronnage. *Annales de Génétique et de Sélection Animale*, 11: 133-143.
- Porter, R.H., Lévy, F., Poindron, P., Litterio, M., Schaal, B., Beyer, C. (1991). Individual olfactory signatures as major determinants of early maternal discrimination in sheep. *Developmental Psychobiology*, 24: 151-158.
- Ramajo Martín, V., Pérez Sánchez, R., Ramajo Hernández, A., Oleaga, A. (2007). Preliminary data about the parasitism caused by Protozoa, helminths and ticks in cervids and wild bovids from Salamanca (western Spain). *Research and Reviews in Parasitology*, 67 (1-4): 69-77.
- Ramanzin M., Contiero B., Nicoloso S., Fuser S., Canetti N. (2002). Spatial Segregation and Resource Use by Alpine Chamois *Rupicapra rupicapra* and Mouflon *Ovis orientalis musimon* in an alpine area. *III World Conference on Mountain Ungulates*. Saragossa (Aragon, Spain), June 10-15, 2002.
- Réale, D., Boussés, P., Chapuis, J.-L. (1999). Nursing behaviour and mother-lamb relationships in mouflon under fluctuating population densities. *Behavioural Processes*, 47: 81-94.
- Rodríguez-Luengo, J. L., Fandos, P., Soriguer, R. C. (2007). *Ovis aries* Linnaeus, 1758. Pp. 371-373. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y libro rojo de los mamíferos de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM -SECEMU, Madrid. 586 pp.
- Rodríguez-Luengo, J. L. (1993). *El Muflón de Tenerife*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna, Tenerife.
- Rodríguez-Luengo, J. L., Fandos, P., Soriguer, R. (2002). Muflón, *Ovis gmelini* Pallas, 1811. Pp. 334-337. En: Palomo, L.J., Gisbert, J. (Eds.). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – SECEM – SECEMU, Madrid.
- Rodríguez-Luengo, J. L., González-Mancebo, J. M., Rodríguez-Piñero, J. C. (1988). Criptógamas en la dieta de los bóvidos silvestres de Canarias. *Vieraea*, 18: 37-40.
- Röhrs, M. (1986). *Ovis ammon musimon* (Pallas, 1811) - Mufflon. Pp. 435-449. En: Niethammer, F., Krapp, F. (Eds.). *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 2/II Paarhufer - Artiodatyla (Suidae, Cervidae, Bovidae). Aula Verlag, Wiesbaden.
- Ruiz-Fons, F., Reyes-García, A. R., Alcaide, V., Gortázar, C. (2008). Spatial and temporal evolution of bluetongue virus in wild ruminants, Spain. *Emerging Infectious Diseases*, 14 (6): 951-953.
- Santiago-Moreno, J., González-Bulnes, A., Gómez-Brunet, A., López-Sebastián, A. (2000). Effect of birth date on body weight, scrotal circumference and horn dimension growth in captive juvenile mouflon (*Ovis gmelini musimon*) rams. *Game and Wildlife Science*, 17: 179-187.
- Santiago-Moreno, J., González-Bulnes, A., Gómez-Brunet, A., López-Sebastián, A. (2003). *El Muflón: Caracterización Funcional y Recurso Cinegético*. Monografías INIA. Serie Ganadera. INIA, Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Cassinello, J. (2012). Muflón – *Ovis orientalis*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Cassinello, J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Sicilia, M., Miranda, M., Cassinello, J. (2011). Interspecific behaviour in temperate ungulates: an alien adult male associates with a group of non-conspecifics. *Belgian Journal of Zoology*, 41 (1): 56-58.

Valdez, R. (2011). *Ovis orientalis*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.

Walther, F.R. (1974). Some reflections on expressive behaviour in combats and courtship of certain horned ungulates. Pp. 56-106. En: Geist, V., Walther, F. R. (Eds.). *The Behaviour of Ungulates and its Relation to Management*. IUCN, Morges, Switzerland.